



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **MURAYAMA, Kei, et al**

Group Art Unit: **Unassigned**

Serial No.: **10/709,096**

Examiner: **Unassigned**

Filed: **April 13, 2004**

P.T.O. Confirmation No.: 3095

For. **WIRING SUBSTRATE AND ELECTRONIC PARTS PACKAGING STRUCTURE**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Date: April 14, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2003-120499, filed April 24, 2003**

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, KRATZ, QUINTOS,  
HANSON & BROOKS, LLP

  
William L. Brooks

Attorney for Applicant  
Reg. No. 34,129

WLB/mla  
Atty. Docket No. **040169**  
Suite 1000  
1725 K Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
(202) 659-2930



**23850**

PATENT TRADEMARK OFFICE

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 4月24日

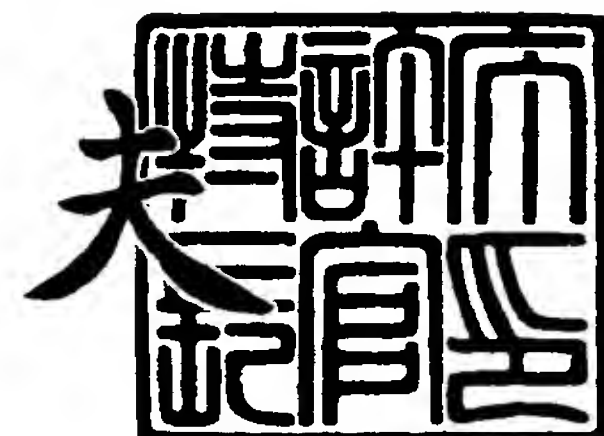
出願番号  
Application Number: 特願2003-120499  
[ST. 10/C]: [JP 2003-120499]

出願人  
Applicant(s): 新光電気工業株式会社

2004年 3月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3019076

【書類名】 特許願

【整理番号】 14-336

【提出日】 平成15年 4月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 3/46  
H01L 25/00

【発明の名称】 配線基板及び電子部品実装構造

【請求項の数】 10

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県長野市大字栗田字舎利田 7 1 1 番地 新光電気工業株式会社内

    【氏名】 村山 啓

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県長野市大字栗田字舎利田 7 1 1 番地 新光電気工業株式会社内

    【氏名】 春原 昌宏

【特許出願人】

    【識別番号】 000190688

    【氏名又は名称】 新光電気工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100091672

    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋人形町 3 丁目 1 1 番 7 号  
                                山西ビル 4 階

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岡本 啓三

    【電話番号】 03-3663-2663

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 013701

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9816048

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 配線基板及び電子部品実装構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁膜上に接続パッドを含む配線パターンが設けられた構造を有する配線基板の前記接続パッドに、超音波フリップチップ実装により、電子部品のバンプが接合される前記配線基板であって、

前記接続パッドの下の前記絶縁膜に、前記超音波フリップチップ実装が行われる際に前記接続パッドを支持する支柱として機能するビアポストが充填されたビアホールが配置されていることを特徴とする配線基板。

【請求項 2】 絶縁膜上に接続パッドを含む配線パターンが設けられた構造を有する配線基板の前記接続パッドに、超音波フリップチップ実装により、電子部品のバンプが接合される前記配線基板であって、

前記接続パッドから  $200\mu\text{m}$  以内の該接続パッドに繋がる前記配線パターンの下の前記絶縁膜の所定部に、前記超音波フリップチップ実装が行われる際に前記接続パッドを支持する支柱として機能するビアポストが充填されたビアホールが配置されていることを特徴とする配線基板。

【請求項 3】 前記ビアホールはダミーのビアホールであり、前記接続パッドに繋がる前記配線パターンの所定部の下に正規のビアホールが別に配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の配線基板。

【請求項 4】 前記配線基板は複数の前記接続パッドを有し、該複数の接続パッドに関係をもたせた複数の前記ビアホールはダミーのビアホールと正規のビアホールとが混在した状態で配置されており、前記接続パッド又は配線パターンの下にダミーのビアホールが配置されている前記配線パターンでは、該配線パターンの所定部の下に正規のビアホールが別に配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の配線基板。

【請求項 5】 前記正規のビアホールは、前記接続パッドから  $200\mu\text{m}$  を超えて離れた位置に配置されていることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の配線基板。

【請求項 6】 前記ダミーのビアホールに充填されたビアポストは、該ビア

ポストの上面と前記接続パッド又は配線パターンの下面との間に前記絶縁膜が介在した状態で形成されていることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の配線基板。

【請求項 7】 前記配線基板は、前記電子部品の複数のバンプに対応する複数の前記接続パッド及び該接続パッドに関係をもたせた複数の前記ビアホールを有し、

前記超音波フリップチップ実装により前記電子部品が前記配線基板に実装される際の超音波の発振方向において、前記電子部品の両端部に対応する部分の前記ビアホールの径が、前記電子部品の中央部に対応する部分の前記ビアホールの径より大きくなって配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の配線基板。

【請求項 8】 前記配線基板の絶縁膜は樹脂からなることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の配線基板。

【請求項 9】 前記配線基板の接続パッドに前記電子部品のバンプが超音波フリップチップ実装により接合された電子部品実装構造。

【請求項 10】 前記電子部品のバンプは金からなり、前記配線基板の接続パッドは少なくとも表層部が金からなることを特徴とする請求項 9 に記載の電子部品実装構造。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は配線基板及び電子部品実装構造に係り、より詳しくは、超音波フリップチップ実装により電子部品が実装される配線基板及び該配線基板上に電子部品が実装された電子部品実装構造に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来、高密度実装の代表的工法として急速に普及しつつあるフリップチップ実装には多種多様な実装工法が提案されている。フリップチップ実装の工法の一つとして、超音波フリップチップ実装がある。

**【 0 0 0 3 】**

超音波フリップチップ実装では、図 4 ( a ) に示すように、まず、バンプ 1 0 8 を備えた電子部品 1 0 6 と絶縁膜 1 0 2 上に接続パッド 1 0 4 を備えた配線基板 1 0 0 とが用意される。その後、超音波ツールでピックアップされた電子部品 1 0 6 のバンプ 1 0 8 が配線基板 1 0 0 の接続パッド 1 0 4 上に対応するようにして配置される。次いで、電子部品 1 0 6 が加圧された状態で配線基板 1 0 0 の面に平行な方向に超音波振動が加えられることにより、電子部品 1 0 6 のバンプ 1 0 8 が配線基板 1 0 0 の接続パッド 1 0 4 に接合される。

**【 0 0 0 4 】****【特許文献 1】**

特開 2 0 0 2 - 1 9 8 4 6 1 号公報

**【 0 0 0 5 】****【発明が解決しようとする課題】**

ところで、配線基板 1 0 0 の絶縁膜 1 0 2 としては樹脂が使用される場合が多い。図 4 ( b ) に示すように、樹脂からなる絶縁膜 1 0 2 は比較的軟らかいため、超音波フリップチップ実装を行う際の加圧や超音波振動により、接続パッド 1 0 4 がその下の絶縁膜 1 0 2 に食い込んで変形してしまうことがある。このため、超音波振動のエネルギーが電子部品 1 0 6 のバンプ 1 0 8 と配線基板 1 0 0 の接続パッド 1 0 4 とを接合するためのエネルギーとして十分に伝達されないので、バンプ 1 0 8 と接続パッド 1 0 4 とを信頼性よく接合することが困難になるという問題がある。

**【 0 0 0 6 】**

また、超音波フリップチップ実装では、超音波振動は電子部品 1 0 6 の両端部よりも中央部にそのエネルギーが伝達されやすい特性を有するので、電子部品 1 0 6 の両端部と中央部との間でバンプ 1 0 8 と接続パッド 1 0 4 との接合特性がばらつき、接合の信頼性が低下する場合がある。

**【 0 0 0 7 】**

本発明は以上の課題を鑑みて創作されたものであり、何ら問題が発生することなく、超音波フリップチップ実装により電子部品を実装できる配線基板及びそれ



に電子部品が実装された電子部品実装構造を提供することを目的とする。

#### 【 0 0 0 8 】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は配線基板に係り、絶縁膜上に接続パッドを含む配線パターンが設けられた構造を有する配線基板の前記接続パッドに、超音波フリップチップ実装により、電子部品のバンプが接合される前記配線基板であって、前記接続パッドの下の前記絶縁膜に、前記超音波フリップチップ実装が行われる際に前記接続パッドを支持する支柱として機能するビアポストが充填されたビアホールが配置されていることを特徴とする。

#### 【 0 0 0 9 】

前述したように、配線基板の絶縁膜が軟性の樹脂からなる場合、超音波フリップチップ実装により配線基板上の接続パッドに電子部品のバンプを接合するとき、接続パッドが絶縁膜に食い込んで変形しやすい。このため、超音波振動のエネルギーが接合のためのエネルギーとして有効に伝達されないので、信頼性の高いフリップチップ接合が得られない。

#### 【 0 0 1 0 】

本発明では、超音波フリップチップ実装時に電子部品のバンプにより加圧される接続パッドの下にビアポストが充填されたビアホールが配置されるようにしている。これにより、接続パッドの下のビアポストが支柱として機能するので、超音波フリップチップ実装時に接続パッドが絶縁膜側に加圧されても接続パッドが絶縁膜に食い込むことが防止される。

#### 【 0 0 1 1 】

従って、超音波振動を電子部品のバンプと配線基板の接続パッドとを接合するためのエネルギーとして効率よく伝達できるようになるので、電子部品が配線基板に信頼性がよい状態で接続されるようになる。

#### 【 0 0 1 2 】

あるいは、接続パッドの下にビアホールを配置する代わりに、接続パッドから  $200\mu\text{m}$  以内の位置の該接続パッドに繋がる配線パターンの下に同様なビアホールが配置されるようにしてもよい。この場合も同様に接続パッドが絶縁膜に食



い込むことが防止されて、電子部品のバンプが接続パッドに信頼性が高い状態で接合される。

#### 【 0 0 1 3 】

なお、前述した特許文献 1 には、プラスチックパッケージにおいて半田ボール 1 5 が搭載される外部接続端子パッド 1 6 に対応にするコア基板 1 3 の部分にビアホール 1 7 が形成され、該ビアホール 1 7 内にソルダレジスト膜 1 4 が充填された構造が記載されている。しかしながら、特許文献 1 の外部接続端子パッド 1 6 は電子部品のバンプが接合されるものでなく、しかもビアホール 1 7 内に充填されるソルダレジスト膜 1 4 は支柱として機能するものではないので、特許文献 1 は本発明を示唆するものではない。

#### 【 0 0 1 4 】

上記した発明の一つの好適な態様では、ビアホールはダミーのビアホールであり、接続パッドに繋がる配線パターンの所定部の下に正規のビアホールが別に配置されているようにしてもよい。また、配線基板は複数の接続パッドを有し、それらに接続される複数のビアホールはダミーのビアホールと正規のビアホールとが混在した状態で配置されており、接続パッド又はそれに繋がる配線パターンの下にダミーのビアホールが配置されている配線パターンでは、その所定部の下に正規のビアホールが別に配置されているようにしてもよい。

#### 【 0 0 1 5 】

つまり、設計基準により正規のビアホールが接続パッドから  $200\ \mu\text{m}$  を超えて離れた配線パターンの下に配置される場合、正規のビアホールは接続パッドの絶縁膜への食い込みを防止する支柱として十分に機能せず、接続パッドが絶縁膜に食い込むおそれがある。このため、正規のビアホールとは別に支柱としてダミーのビアホールを接続パッドの下又は接続パッドから  $200\ \mu\text{m}$  以内の位置の配線パターンの下に配置するようにする。

#### 【 0 0 1 6 】

また、上記した発明の一つの好適な態様では、配線基板は、電子部品の複数のバンプに対応する複数の接続パッド及び該接続パッドに関係をもたせた複数の前記ビアホールを有し、超音波フリップチップ実装により電子部品が配線基板の実

装される際の超音波の発振方向において、電子部品の両端部に対応する部分の前記ビアホール径が、電子部品の中央部に対応する部分のビアホール径より大きくなって配置される。

#### 【0 0 1 7】

超音波振動は電子部品の両端部より中央部の方が大きくなって伝達される傾向があるため、電子部品の中央部と両端部と間で接合特性がばらつき、信頼性の高い接合が得られない場合がある。本発明の配線基板の好適な態様では、電子部品の両端部に対応するビアホール径が、電子部品の中央部に対応するビアホール径がより大きくなるようにしている。このため、電子部品の両端部のバンプに接続される接続パッドは中央部の接続パッドよりも超音波フリップチップ実装に係る加圧や超音波振動による加圧に対する耐圧力が大きくなる。

#### 【0 0 1 8】

従って、電子部品の両端部にも超音波振動が十分に伝達されるようになるので、電子部品全体にわたって超音波振動のエネルギーが均一に伝達されるようになる。これにより、電子部品のバンプが全体にわたって配線基板の接続パッドと信頼性よく接合されるようになるので、配線基板に電子部品が実装された電子部品実装構造の製造歩留りを向上させることができる。

#### 【0 0 1 9】

##### 【発明の実施の形態】

##### （第 1 の実施の形態）

以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照して説明する。

#### 【0 0 2 0】

図 1 は本発明の第 1 実施形態の配線基板を示す断面図である。本発明の第 1 実施形態の配線基板 1 では、絶縁性のベース基板 1 0 にスルーホール 1 0 a が設けられていて、このスルーホール 1 0 a には貫通電極 1 0 b が充填されている。そして、ベース基板 1 0 上には貫通電極 1 0 b に接続される第 1 配線パターン 1 2 が形成されている。

#### 【0 0 2 1】

ベース基板 1 0 及び第 1 配線パターン 1 2 上には樹脂からなる層間絶縁膜 1 4

が形成されている。また、第 1 配線パターン 1 2 上の層間絶縁膜 1 4 の所定部にはビアホール 1 4 a ~ 1 4 d が形成されており、ビアホール 1 4 a ~ 1 4 d にはビアポスト 1 1 が充填されている。さらに、層間絶縁膜 1 4 上にはビアポスト 1 1 に接続される第 2 配線パターン 1 2 a が形成されている。第 1、第 2 配線パターン 1 2、1 2 a、貫通電極 1 0 b 及びビアポスト 1 1 は銅 (C u) などの金属から構成される。

#### 【 0 0 2 2 】

このようにして、第 1 配線パターン 1 2 と第 2 配線パターン 1 2 a とが層間絶縁膜 1 4 に形成されたビアホール 1 4 a ~ 1 4 d を介して相互接続されている。第 2 配線パターン 1 2 a は C u 配線の上に N i / A u めっきが施された接続パッド P を備えている。この接続パッド P には超音波フリップチップ実装により電子部品のバンプが接合される。

#### 【 0 0 2 3 】

本発明の実施形態の配線基板 1 の特徴の一つは、超音波フリップチップ実装により電子部品のバンプが配線基板 1 の接続パッド P に接合される際に、接続パッド P が軟性の層間絶縁膜 1 4 内に加圧されて食い込まないようにすることにある。

#### 【 0 0 2 4 】

このため、本実施形態の配線基板 1 では、接続パッド P の下又はその近傍の第 2 配線パターン 1 2 a の下にビアポスト 1 1 が充填されたビアホール 1 4 a ~ 1 4 d が配置されるようにしている。

#### 【 0 0 2 5 】

接続パッド P の下又は接続パッド P から 2 0 0  $\mu$  m 以内の第 2 配線パターン 1 2 a の下にビアホール 1 4 a ~ 1 4 d を配置することにより、ビアホール 1 4 a ~ 1 4 d 内のビアポスト 1 1 が支柱として機能し、接続パッド P は超音波フリップチップ実装に係る加圧や超音波振動に耐えることができるようになる。これにより、超音波フリップチップ実装を行う際に、接続パッド P が層間絶縁膜 1 4 内に食い込んで変形することが防止される。

#### 【 0 0 2 6 】

図 1 (a) の例では、層間絶縁膜 1 4 に形成されたビアホール 1 4 a ~ 1 4 d のうち、斜線で示されるビアホール 1 4 a ~ 1 4 c は所要の回路を構成するための正規のビアホールであり、網線で示されるビアホール 1 4 d はダミーのビアホールとして配置されたものである。つまり、C 部で示される領域において、接続パッド P は正規の設計基準で配置されたビアホール 1 4 c から  $200\mu\text{m}$  を超えて離れて配置されるので、接続パッド P の下にダミーのビアホール 1 4 d が配置されている。

#### 【0 0 2 7】

ダミーのビアホール 1 4 d の下には、C 部の第 1 配線パターン 1 2 が部分的に延在する延在パッド 1 2 x が配置されており、ビアホールを形成する際のエッチングストップ層として機能する。延在パッド 1 2 x の代わりに、第 1 配線パターン 1 2 から分離されたパッドを形成するようにしてもよい。

#### 【0 0 2 8】

これに対して、B 部で示される領域では、ビアホール 1 4 b が接続パッド P から  $200\mu\text{m}$  以内の位置に配置されるので、ダミーのビアホールは形成されず、正規のビアホール 1 4 b が接続パッド P の支柱として機能する。また、A 部で示される接続パッド P においても、その直下に正規のビアホール 1 4 a が配置されて支柱として機能するので、ダミーのビアホールを配置する必要がない。

#### 【0 0 2 9】

なお、正規のビアホールが全て接続パッド P から  $200\mu\text{m}$  以内に配置される設計基準の場合は、正規のビアホールが接続パッド P を支持する支柱として機能するので、ダミーのビアホールを形成する必要がない。あるいは、正規のビアホールが全て接続パッド P から  $200\mu\text{m}$  を超えて配置される設計基準の場合は、各接続パッド P 毎に上記したようなダミーのビアホールが形成される。

#### 【0 0 3 0】

このようにして、本実施形態の配線基板 1 が構成されており、配線基板 1 の接続パッド P に電子部品のバンプが超音波フリップチップ実装により接合される。

#### 【0 0 3 1】

次に、配線基板 1 に電子部品を超音波フリップチップ実装する方法について説

明する。図1（b）に示すように、まず、バンプ（Au）18を備えた電子部品20（半導体チップなど）を用意する。その後、超音波ツール22で電子部品20をピックアップし、電子部品20のバンプ18が配線基板1の接続パッドPに対応するようにして電子部品20を配線基板1上に配置する。

#### 【0032】

続いて、電子部品20を配線基板1側に加圧しながら、配線基板1の面に平行な方向に超音波振動を加える。これにより、電子部品20のバンプ（Au）18と配線基板1の接続パッドP（最上層がAu層）とが接合される。

#### 【0033】

このとき、前述したように、配線基板1の各接続パッドPの下又はその近傍の第2配線パターン12aの下には支柱として機能するビアポスト11が充填されたビアホール14a，14b，14dが存在するので、超音波ツールによる加圧や超音波振動による接続パッドPの層間絶縁膜14内への食い込みが防止される。

#### 【0034】

従って、超音波振動のエネルギーは、接続パッドPを層間絶縁膜14内へ食い込ませるエネルギーとしては消費されず、電子部品20のバンプ18と配線基板1の接続パッドPとを接合させるためのエネルギーとなって伝達されるようになる。これにより、電子部品20のバンプ18と配線基板1の接続パッドPとが信頼性よく接合されるようになる。

#### 【0035】

また、本実施形態の配線基板1は、電子部品20を超音波フリップチップ実装する際に電子部品20に与えるダメージを極力低減できるという観点からも都合がよい。

#### 【0036】

このようにして、図1（b）に示すように、配線基板1の接続パッドPに電子部品20のバンプ18が接合された電子部品実装構造2が得られる。

#### 【0037】

なお、前述した形態では、超音波フリップチップ実装をAu-Au接合に適用



する形態を例示したが、Au-Cu接合、Au-Al接合、又は、すず-銀（Sn-Ag）系などの鉛フリーはんだとCuとの接合などの各種金属の接合に適用してもよい。

#### 【0038】

（第2の実施の形態）

図2（a）は本発明の第2実施形態の配線基板を示す断面図（図2（b）のI-Iの沿った断面図に相当）、図2（b）は図2（a）を平面からみた平面図である。前述したように、超音波フリップチップ実装では、超音波振動は電子部品の両端部よりも中央部にそのエネルギーが伝達されやすい特性を有するので、電子部品の中央部と両端部との間で接合特性がばらつき、接合の信頼性が低下する場合がある。

#### 【0039】

第2実施形態は、第1実施形態と同様な効果を有し、かつ上記した課題を解決できるように工夫された形態である。図2において、第1実施形態と同一要素については同一符号を付してその詳しい説明を省略する。

#### 【0040】

図2（a）に示すように、第2実施形態の配線基板1aでは、第1実施形態と同様な技術思想に基づいて、第2配線パターン12aの接続パッドPの下層間絶縁膜14にビアポスト11が充填されたビアホール14a～14cが配置されている。図2（a）の例では、説明を簡素化するため、各接続パッドPの下にビアホール14a～14cがそれぞれ配置されている形態を例示しているが、第1実施形態で説明したように、接続パッドPから200μm以内の第2配線パターン12aの下にビアホールが形成された部分を含むようにしてもよい。また、ビアホール14a～14cは、ダミーのビアホールを含むようにしてもよいし、全体にわたって正規のビアホールであってもよい。

#### 【0041】

ここで、ビアホール14a～14cの径に注目してみる。図2（b）に示すように、電子部品の両端部のバンプが接合される接続パッドP（A部及びC部）の下に配置されるビアホール14a，14cの径R1は、電子部品の中央部のバン

プが接合される接続パッド P (B 部) の下に配置されるビアホール 1 4 b の径 R 2 より大きくなっている。

#### 【 0 0 4 2 】

つまり、図 2 (a) 及び (b) の例では模式的に示されているが、電子部品が実装される際の超音波の発振方向において、配線基板 1 a の複数の接続パッド P に接続される複数のビアホール 1 4 a, 1 4 b, 1 4 c . . . が、中央部で最も小さく、中央部から両端側になるにつれて順に又は所定領域単位で大きくなるようにして配置される。

#### 【 0 0 4 3 】

図 2 (a) 及び (b) の配線基板 1 a の接続パッド P に電子部品のバンプを超音波フリップチップ実装により接合する場合、超音波の発振方向が図 2 (b) に示す方向であるとき、超音波の振動は電子部品の両端部より中央部に大きく伝達される傾向がある。このため、最初に電子部品の中央部が接合され、その後に電子部品の両端部が接合されるので、両端部の接合が行われているときに中央部の接合が破壊されるなどの不具合が発生して接合の信頼性が低下しやすい。

#### 【 0 0 4 4 】

しかしながら、本実施形態の配線基板 1 a では、前述したように、両端部の接続パッド P (A 部及び C 部) の下のビアホール 1 4 a, 1 4 c の径 R 1 が、中央部の接続パッド P (B 部) の下のビアホール 1 4 b の径 R 2 より大きく設定されているので、両端部の接続パッド P は中央部の接続パッド P より加圧や超音波振動に対する耐圧力が大きくなる。

#### 【 0 0 4 5 】

従って、超音波フリップチップ実装を行う際に、電子部品の両端部にも超音波の振動が十分に伝達されるようになり、その結果、電子部品内での超音波振動のエネルギー伝達の不均一が改善される。このように、電子部品全体にわたって超音波振動のエネルギーが均一に伝達されるようになるので、電子部品のバンプが全体にわたって配線基板 1 a の接続パッド P と信頼性よく接合されるようになる。

#### 【 0 0 4 6 】



これにより、配線基板 1 a に電子部品が実装された電子部品実装構造の製造歩留りを向上させることができる。

#### 【 0 0 4 7 】

(第 3 の実施の形態)

図 3 は本発明の第 3 実施形態の配線基板を示す断面図である。第 1 実施形態では、配線基板の接続パッドの下にダミーのビアホールを形成する形態を例示したが、配線基板の回路設計の都合上、接続パッドの下にダミーのビアホールを形成できない場合が想定される。第 3 実施形態はこのような場合を考慮したものであり、ダミーのビアホールが接続パッドに電氣的に接続されないようにして形成する形態である。

#### 【 0 0 4 8 】

図 3 に示すように、第 3 実施形態の配線基板 1 b では、まず、第 1 実施形態と同様に、スルーホール 1 0 a に貫通電極 1 0 b が充填され、それに第 1 配線パターン 1 2 が接続された構造を有するベース基板 1 0 が用意される。第 3 実施形態では、第 1 実施形態でダミーのビアホール 1 4 d が配置される部分の下に他の接続パッドに接続される第 1 配線パターン 1 2 y (C 部の網線部) が配置される形態を例示している。このため、接続パッド P (C 部) に電氣的に接続されるダミーのビアホールを第 1 配線パターン 1 2 y (C 部の網線部) 上に配置すると配線基板 1 b の回路がショートしてしまう。

#### 【 0 0 4 9 】

そこで、本実施形態では、第 1 配線パターン 1 2 y (網線部) 上に層間絶縁膜 1 4 の膜厚より低い高さのポスト 1 3 を選択的に形成する。このポスト 1 3 は、例えば、第 1 配線パターン 1 2 と同一材料からなり、第 1 配線パターン 1 2 が形成された後に、サブトラクティブ法又はセミアディティブ法などにより形成される。あるいは、ポスト 1 3 として、シリコン酸化膜などの硬質の絶縁体を形成してもよい。

#### 【 0 0 5 0 】

次いで、第 1 配線パターン 1 2 及びポスト 1 3 上に樹脂フィルムを貼着し、熱処理することにより層間絶縁膜 1 4 を形成する。このとき、ポスト 1 3 はその上

面が層間絶縁膜 1 4 中に埋設された状態となる。

【 0 0 5 1 】

次いで、第 1 配線パターン 1 2 上の層間絶縁膜 1 4 の所定部をレーザーなどにより加工することにより、第 1 実施形態と同様なビアホール 1 4 a ~ 1 4 c を形成する。その後に、第 1 実施形態と同様な接続パッド P を備えた第 2 配線パターン 1 2 a を層間絶縁膜 1 4 上に形成する。

【 0 0 5 2 】

これにより、C 部の接続パッド P の下に層間絶縁膜 1 4 を介してポスト 1 3 が配置される。ポスト 1 3 はその上面が層間絶縁膜 1 4 に埋設されていることから接続パッド P とは電氣的に接続されていないので、配線基板 1 b の回路がショートするおそれはない。

【 0 0 5 3 】

このようにしても、配線基板 1 b に電子部品を超音波フリップチップ実装する際に、層間絶縁膜 1 4 よりポスト 1 3 の方が硬いことから接続パッド P の下部の実質的な硬さが上がるため、接続パッド P の層間絶縁膜 1 4 への食い込みが防止される。

【 0 0 5 4 】

これにより、第 1 実施形態と同様に、超音波フリップチップ実装に係る加圧や超音波振動による接続パッド P の層間絶縁膜 1 4 への食い込みが防止されて、電子部品が信頼性よく配線基板 1 b に接続される。

【 0 0 5 5 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、超音波フリップチップ実装時に電子部品のバンプに押圧される接続パッドの下にビアポストが充填されたビアホールが配置されるようにしている。これにより、接続パッドの下にビアポストが支柱として機能するので、接続パッドがその下の絶縁膜側に押圧されても絶縁膜の中に食い込むことが防止される。

【 0 0 5 6 】

従って、超音波振動を電子部品のバンプと配線基板の接続パッドとを接合する

ためのエネルギーとして有効に伝達できるようになるので、電子部品が配線基板に信頼性がよい状態で接続されるようになる。

### 【 0 0 5 7 】

あるいは、接続パッドの下にビアホールを配置する代わりに、接続パッドから  $200\mu\text{m}$  以内の位置の接続パッドに繋がる配線パターンの下に同様なビアホールが配置されるようにしてもよい。この場合も同様に、接続パッドの絶縁膜への食い込みが防止されて、電子部品のバンプが配線基板の接続パッドに信頼性が高い状態で接合される。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

図 1 (a) は本発明の第 1 実施形態の配線基板を示す断面図、図 1 (b) は本発明の第 1 実施形態の配線基板に電子部品が実装される様子を示す断面図である。

#### 【図 2】

図 2 (a) は本発明の第 2 実施形態の配線基板を示す断面図 (図 2 (b) の I - I の沿った断面図)、図 2 (b) は図 2 (a) を平面からみた平面図である。

#### 【図 3】

図 3 は本発明の第 3 実施形態の配線基板を示す断面図である。

#### 【図 4】

図 4 は従来技術に係る超音波フリップチップ実装により電子部品が配線基板に実装される際の問題点を示す断面図である。

### 【符号の説明】

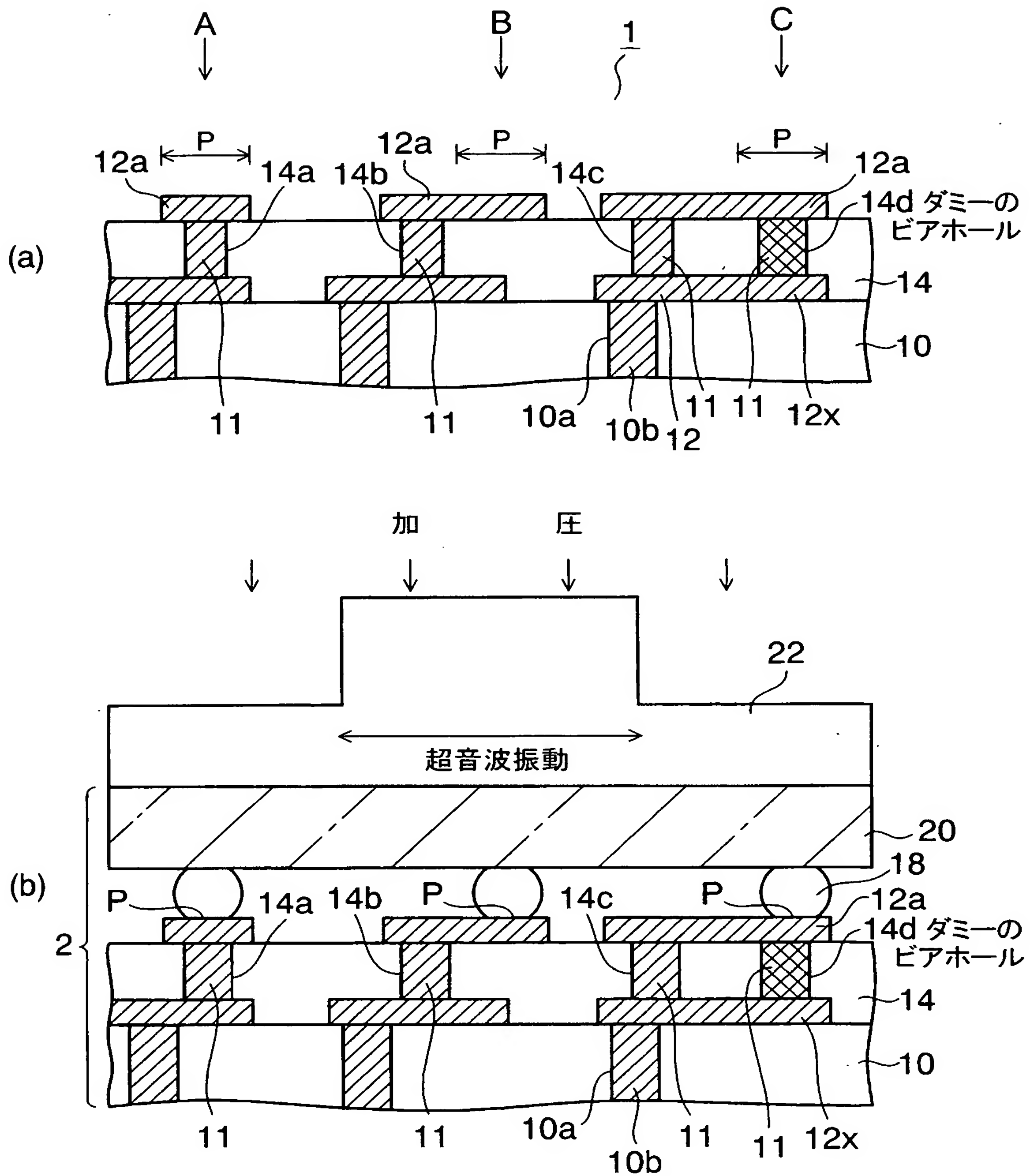
- 1, 1 a, 1 b…配線基板、
- 1 0…ベース基板、
- 1 0 a…スルーホール、
- 1 0 b…貫通電極、
- 1 1…ビアポスト、
- 1 2, 1 2 y…第 1 配線パターン、
- 1 2 a…第 2 配線パターン、

1 3…ポスト、  
1 4…層間絶縁膜、  
1 4 a ～ 1 4 d…ビアホール、  
1 4 d…ダミーのビアホール、  
1 8…バンプ、  
2 0…電子部品、  
2 2…超音波ツール、  
P…接続パッド。

【書類名】 図面

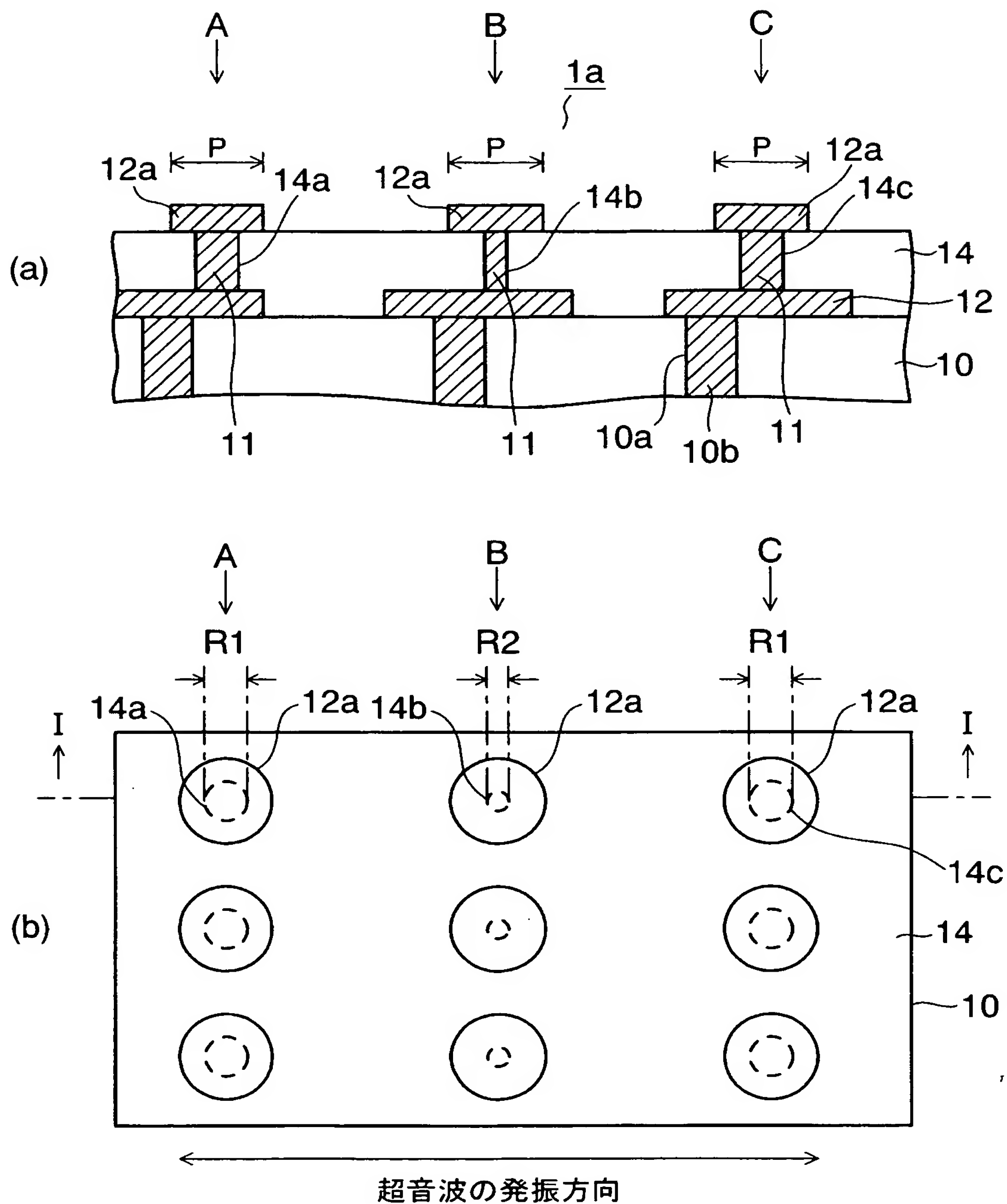
【図 1】

本発明の第1実施形態の配線基板を示す断面図



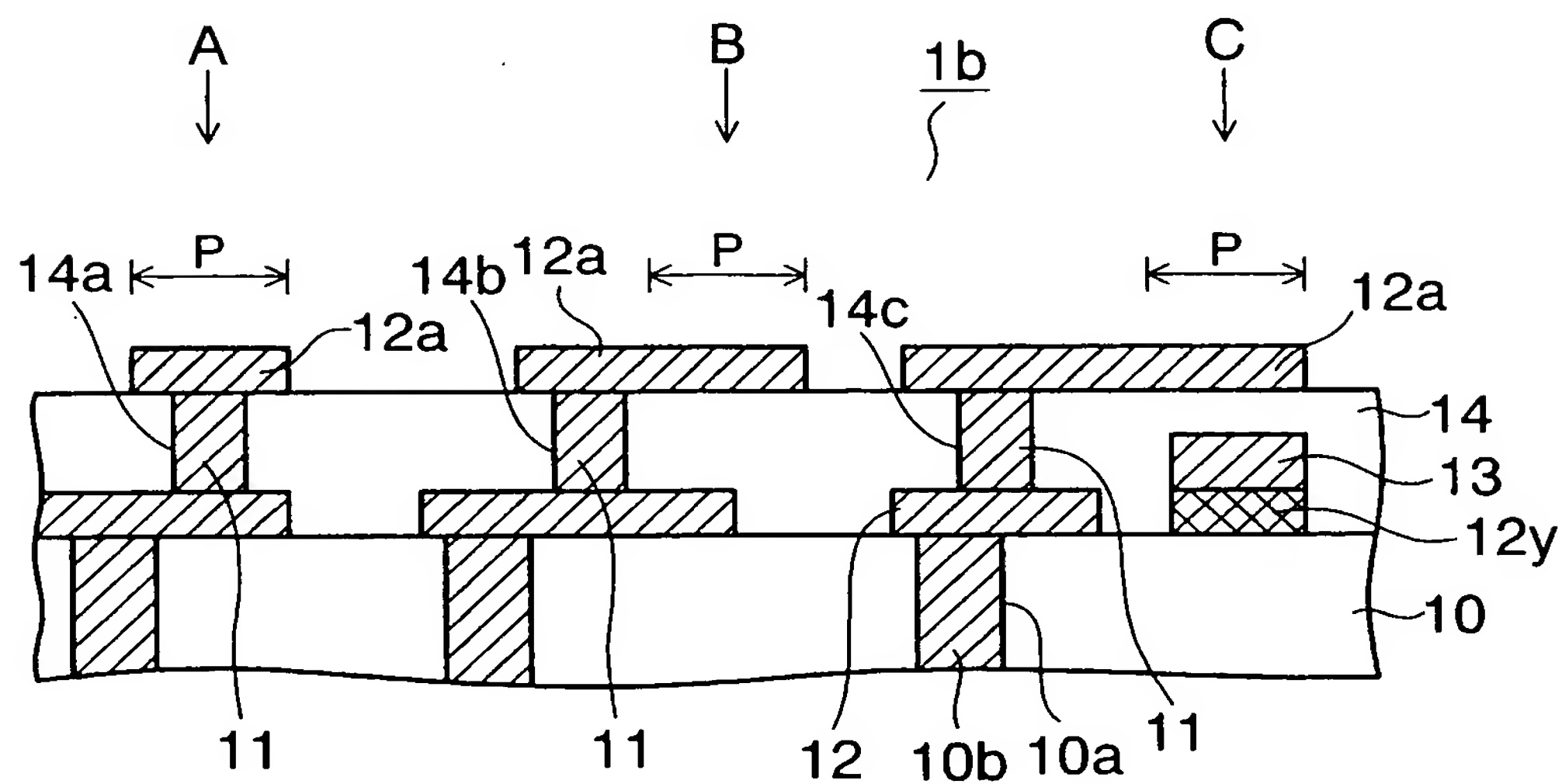
【図 2】

本発明の第2実施形態の配線基板を示す断面図



【図 3】

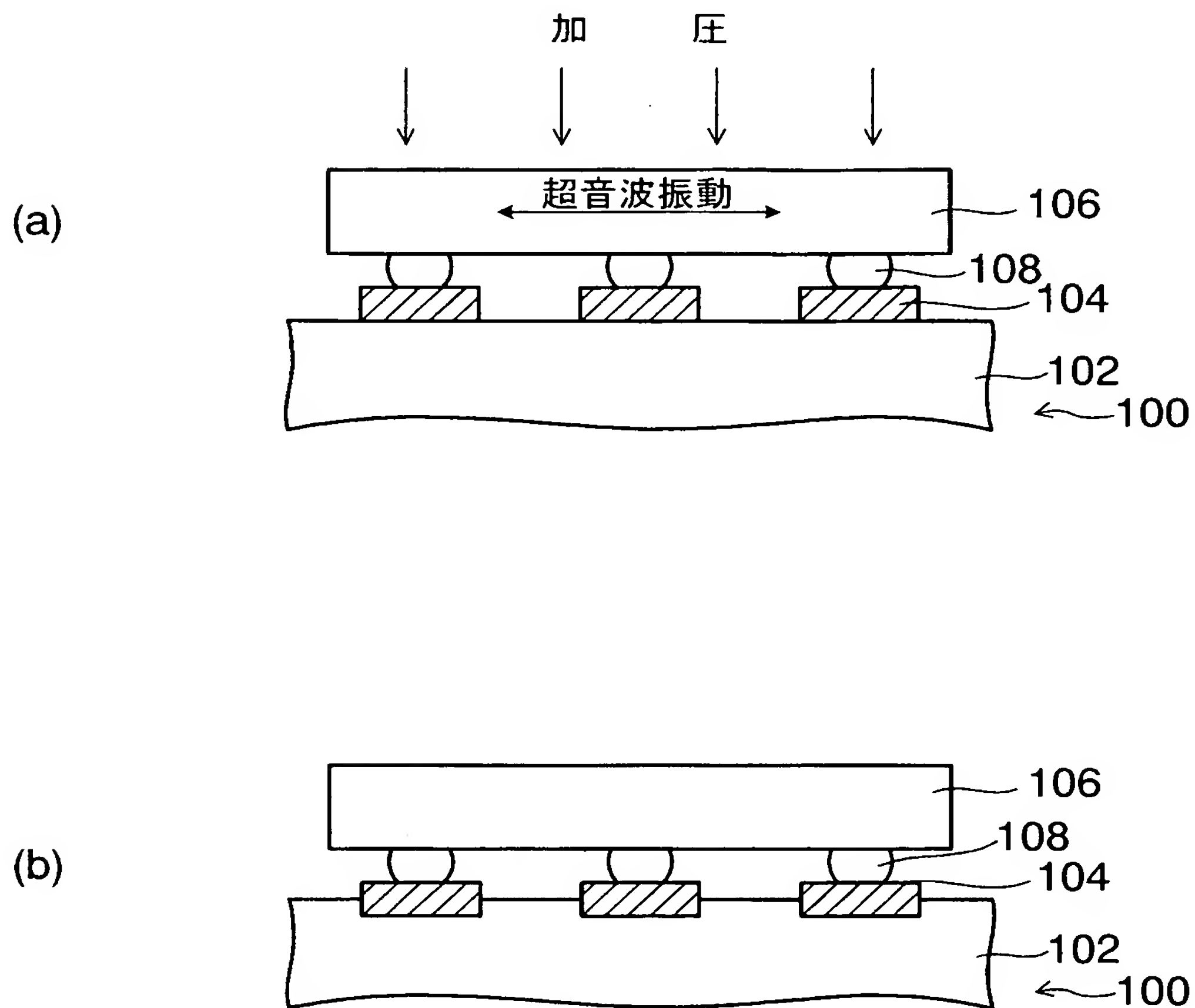
本発明の第3実施形態の配線基板を示す断面図





【図 4】

従来技術に係る超音波フリップチップ実装の問題点を示す断面図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 何ら問題が発生することなく、超音波フリップチップ実装により電子部品を実装できる配線基板を提供する。

【解決手段】 配線基板 1 の絶縁膜 1 4 上に設けられた配線パターン 1 2 a の接続パッド P に、超音波フリップチップ実装により、電子部品 2 0 の bumps 1 8 が接合される配線基板 1 であって、接続パッド P の下の絶縁膜 1 4 に、超音波フリップチップ実装が行われる際に接続パッド P を支持する支柱として機能するビアポスト 1 1 が充填されたビアホール 1 4 a, 1 4 b, 1 4 d が配置されていることを含む。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 2 0 4 9 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 9 0 6 8 8 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 0 日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 長野県長野市大字栗田字舍利田 7 1 1 番地  
氏 名 新光電気工業株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 1 0 月 1 日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 長野県長野市小島田町 8 0 番地  
氏 名 新光電気工業株式会社